

2002 10618

PH

Nr. 307094

Nr. 307094

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES AMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

PATENTSCHRIFT

Veröffentlicht am 16. Juli 1955

Klasse 103 c

Gesuch eingereicht: 20. November 1952, 19 Uhr. — Patent eingetragen: 15. Mai 1955



HAUPTPATENT

Escher Wyss Aktiengesellschaft, Zürich (Schweiz).

Thermische Turbine mit innerem und äußerem Gehäuse.

Die Erfindung betrifft eine thermische Turbine, insbesondere Dampfturbine, mit einem von einem äußern Gehäuse durch einen Zwischenraum getrennten innern Gehäuse.

Bei thermischen Turbinen, die mit einem Treibmittel hoher Temperatur, beispielsweise Gas oder Dampf arbeiten, wird eine Beanspruchung der hohen Temperaturen ausgesetzten Bauteile in bekannter Weise dadurch vermieden, daß man ein inneres und ein von diesem durch einen Zwischenraum getrenntes äußeres Gehäuse vorsieht, wobei das äußere Gehäuse, welches auf niedrigerer Temperatur gehalten wird, die Beanspruchung durch den Innendruck aufnimmt.

Um eine starke Erwärmung des äußern Gehäuses durch Wärmestrahlung und Wärmeleitung vom innern Gehäuse her zu vermeiden, wird bei Gasturbinen der Zwischenraum zwischen den beiden Gehäusen meist mit einem Isoliermaterial ausgefüllt.

Bei Dampfturbinen ist auch schon vorgeschlagen worden, den Raum zwischen innerem und äußerem Gehäuse mit einer Stelle des Treibmittelstromes im Innengehäuse zu verbinden, an welcher das Treibmittel schon teilweise expandiert ist und niedrigere Temperatur aufweist. Eine solche Maßnahme hat aber den Nachteil, daß das im Zwischenraum sich befindende Treibmittel mehr oder weniger in Ruhe ist. Es kann sich dabei das Medium im Zwischenraum durch

Übertragung der Wärme vom Innengehäuse ebenfalls erhitzen, so daß die Kühlung des Außengehäuses ungenügend ist.

Andererseits ist auch schon vorgeschlagen worden, die gesamte Treibmittelmenge nach Durchtritt durch die Turbine durch den Zwischenraum zwischen Innengehäuse und Außengehäuse zum entgegengesetzten Ende dieser Turbine zu führen. Dies ergibt jedoch den Nachteil, daß die ganze Dampfmenge einen Druckabfall infolge der Strömungswiderstände im Zwischenraum erleidet, was mit einem Wirkungsgradverlust der Anlage verbunden ist. Im weiteren ergibt sich ein Nachteil dadurch, daß für den Austritt der gesamten Dampfmenge auf der Eintrittsseite der Turbine große Austrittsstutzen vorgesehen werden müssen, welche auf der gleichen Seite wie die Dampfeintrittsstutzen liegen, und daher deren Anordnung erheblich behindern. Zweck der vorliegenden Erfindung ist, eine ausreichende Kühlung des Außengehäuses zu erreichen unter Vermeidung der vorerwähnten Nachteile.

Dieses Ziel wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß bei einer thermischen Turbine der eingangs beschriebenen Gattung ein Teil des Treibmittels, nachdem es in der Turbine bereits Arbeit geleistet hat und hierdurch abgekühlt ist, durch den Zwischenraum zwischen dem innern und dem äußern Gehäuse geleitet wird, und hierdurch als Kühlmittel für das äußere Gehäuse dient.

Dadurch, daß nun nur ein Teil der Treibmittelmengemenge durch den Zwischenraum geführt wird, können einerseits die Strömungsgeschwindigkeiten so niedrig gehalten werden, 5 daß ein stärkerer Druckabfall vermieden wird. Außerdem genügt es, auf der Hochdruckseite der Turbine verhältnismäßig kleine Austrittsstutzen für den durch den Zwischenraum zwischen Innengehäuse und 10 Außengehäuse geführten Teil des Treibmittels vorzusehen, so daß die Zuführung des in die Turbine eintretenden Treibmittels nicht gestört wird.

Andererseits läßt sich aber auf diese Weise 15 ein so großer Teil von kühlerem Treibmittel durch den Zwischenraum führen, daß immer noch eine hinreichende Kühlung des Außengehäuses gewährleistet ist, im Gegensatz zu dem Fall, bei welchem der Zwischenraum 20 einfach mit einer von kühlerem Treibmittel durchflossenen Stelle der Turbine verbunden ist.

In der beiliegenden Zeichnung sind beispielsweise Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes in vereinfachter Darstellungsweise veranschaulicht. Es zeigen:

Fig. 1 einen axialen Längsschnitt durch eine Turbine,

Fig. 2 einen axialen Längsschnitt durch 30 eine Turbine mit Entnahme von Treibmittel nach Teilexpansion,

Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie III—III der Fig. 1,

Fig. 4 einen axialen Längsschnitt durch 35 eine weitere Ausführungsform eines Turbinengehäuses,

Fig. 5 einen Schnitt nach der Linie V—V der Fig. 4 und

Fig. 6 einen axialen Längsschnitt durch 40 eine Ausführungsform eines Turbinengehäuses mit nur hochdruckseitig vorhandenem Innengehäuse.

Die in Fig. 1 dargestellte Turbine weist ein äußeres Gehäuse 1, ein von diesem durch 45 einen Zwischenraum 2 getrenntes, Leitschaufeln tragendes Innengehäuse 3 und einen mit Laufschaufeln versehenen Läufer 4

auf. Das Treibmittel tritt durch einen Stutzen 5 in die Turbine ein, expandiert in der Schaufelung und verläßt die Schaufelung an 50 einer Stelle 6.

Von hier aus wird ein Teil des Treibmittels abgezweigt und durch den Zwischenraum 2 zwischen dem innern und äußern Gehäuse geleitet. Es wirkt hierbei als Kühlmittel für 55 das äußere Gehäuse. Hernach tritt es durch zwei symmetrisch zur Turbinenachse angeordnete Stutzen 7 und 7¹ aus der Turbine. Der restliche Teil des Treibmittels verläßt die Turbine durch einen Austrittsstutzen 8. 60

Die durch den Zwischenraum 2 geführte Teilmenge kann nach dem Austritt durch die Stutzen 7 und 7¹ entweder für besondere Zwecke verwendet werden oder der aus dem Stutzen 8 austretenden Menge wieder bei- 65 gemengt werden.

Das durch den Zwischenraum geleitete Treibmittel wird, wie aus Fig. 3 zu ersehen ist, in diesem Zwischenraum durch Leitflächen 9 geführt, welche als an der Innen- 70 seite des äußern Gehäuses befestigte Rippen ausgeführt sind. Diese können in axialer Richtung verlaufen, können aber auch mit Vorteil schraubenlinienförmig angeordnet werden, wobei eine Verbesserung der Kühl- 75 wirkung für das äußere Gehäuse erzielt wird.

Die in Fig. 2 dargestellte Turbine weist ein äußeres Gehäuse 10, ein Leitschaufeln tragendes, aus den Teilen 11 und 11¹ bestehendes Innengehäuse und einen beschaufelten Läufer 12 auf. Das innere Gehäuse und das äußere Gehäuse sind durch einen axial in zwei Räume 13 und 13¹ unterteilten Zwischenraum voneinander getrennt. Das Treibmittel tritt durch einen Stutzen 14 in die Turbine 85 ein. An einer Stelle 15 wird der Turbine ein Teil des Treibmittels nach teilweiser Expansion entnommen. Dieses entnommene Treibmittel wird durch den hochdruckseitigen Zwischenraum 13 geleitet und verläßt die 90 Turbine durch einen Stutzen 16. Der restliche Teil des Treibmittels expandiert weiter, verläßt die Schaufelung an einer Stelle 17 und gelangt nach Durchströmen des niederdruck-

seitigen Raumes 13¹ in einen Austrittsstutzen 18.

Bei einer Dampfturbine kann es sich bei dem entnommenen Treibmittel beispielsweise um der Speisewasservorwärmung dienenden Entnahmedampf handeln, während der Austrittsstutzen 18 mit dem Kondensator in Verbindung stehen kann. Statt, wie dargestellt, die ganze Entnahmemenge durch den Gehäusezwischenraum zu leiten, kann auch nur ein Teil des entnommenen Treibmittels durch diesen Zwischenraum geführt werden.

In Fig. 4 ist eine Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes dargestellt, bei welcher durch den zwischen einem äußern Gehäuse 19 und einem innern Gehäuse 20 einer Turbine gelegenen Zwischenraum 21 ein Teil des Treibmittels geleitet wird. Hierbei strömt dieser Teil des Treibmittels durch das Innere von als Rohre 22 ausgebildeten Leitflächen.

Wie aus Fig. 5 zu ersehen ist, sind die Rohre mit Längsrippen 23 versehen, welche eine Wärmestrahlung vom innern Gehäuse 20 nach dem äußern Gehäuse 19 abschirmen.

Bei der in Fig. 6 dargestellten Turbine wird ein Rotor 24 mit Hochdruckrädern 25 und Niederdruckrädern 26 von einem Außengehäuse 27 umschlossen. Ein Innengehäuse 28 ist nur im Bereiche der Hochdruckstufen vorhanden. Ein Teil des Treibmittels wird nach der letzten dieser Stufen entnommen und durch den Zwischenraum zwischen dem innern Gehäuse 28 und dem äußern Gehäuse 27 geleitet, um durch Stutzen 29 weggeführt zu werden.

Der restliche Teil strömt durch die Niederdruckstufen 26 und verläßt die Turbine durch das Abströmgehäuse 30.

Mit einer solchen Bauart ist es möglich, einen sanfteren Temperaturverlauf im Außengehäuse zu erhalten und die höchsten Temperaturen vom Außengehäuse fernzuhalten. Es kann so bei einer Dampfturbine das ganze Expansionsgefälle von beispielsweise 510° C bis 30° C in einer einzigen Turbine verarbeitet werden, wobei die Temperatur des Außengehäuses beispielsweise auf 400° C begrenzt werden kann.

PATENTANSPRUCH:

Thermische Turbine mit einem von einem äußern Gehäuse durch einen Zwischenraum getrennten innern Gehäuse, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil des Treibmittels, nachdem es in der Turbine bereits Arbeit geleistet hat und hierdurch abgekühlt ist, durch den Zwischenraum geleitet wird und hierdurch als Kühlmittel für das äußere Gehäuse dient.

UNTERANSPRÜCHE:

1. Thermische Turbine nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil des Treibmittels nach Durchtritt durch die gesamte Turbine durch den Zwischenraum zwischen dem innern und dem äußern Gehäuse geleitet wird.

2. Thermische Turbine nach Patentanspruch mit mindestens einer Entnahmestelle, an der ein Teil des Treibmittels nach teilweiser Expansion in der Turbine entnommen wird, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Teil des entnommenen Treibmittels durch den Zwischenraum zwischen dem innern und dem äußern Gehäuse geleitet wird.

3. Thermische Turbine nach Patentanspruch und Unteranspruch 2, bei der das Treibmittel Wasserdampf ist, dadurch gekennzeichnet, daß zum Zwecke der Speisewasservorwärmung aus der Turbine abgezapfter Entnahmedampf durch den Zwischenraum zwischen dem innern und dem äußern Gehäuse geleitet wird.

4. Thermische Turbine nach Patentanspruch und Unteranspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Zwischenraum zwischen dem innern und dem äußern Gehäuse axial in zwei Räume unterteilt ist, und daß entnommenes Treibmittel durch den hochdruckseitigen Raum und in der gesamten Turbine entspanntes Treibmittel durch den niederdruckseitigen Raum geleitet wird.

5. Thermische Turbine nach Patentanspruch und den Unteransprüchen 2 und 4, mit Wasserdampf als Treibmittel, dadurch gekennzeichnet, daß der niederdruckseitige Raum mit dem Kondensator in Verbindung steht.

6. Thermische Turbine nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß der durch den Zwischenraum zwischen dem innern und dem äußern Gehäuse geleitete Teil des Treibmittels in diesem Zwischenraum durch Leitflächen geführt ist.
7. Thermische Turbine nach Patentanspruch und Unteranspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitflächen in axialer Richtung verlaufen.
8. Thermische Turbine nach Patentanspruch und Unteranspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitflächen schraubenlinienförmig verlaufen.
9. Thermische Turbine nach Patentanspruch und Unteranspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitflächen als an der Innenseite des äußern Gehäuses befestigten Rippen ausgeführt sind.
10. Thermische Turbine nach Patentanspruch und Unteranspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitflächen als in der Längsrichtung durch den Zwischenraum zwischen dem innern und dem äußern Gehäuse geführte Rohre ausgebildet sind, durch deren Inneres das Treibmittel strömt.
11. Thermische Turbine nach Patentanspruch und den Unteransprüchen 6 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß die als Leitflächen dienenden Rohre mit Längsrippen versehen sind, welche eine Wärmestrahlung vom innern Gehäuse nach dem äußern Gehäuse abschirmen.
12. Thermische Turbine nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß für die Ableitung des durch den Zwischenraum zwischen dem innern und dem äußern Gehäuse geleiteten Teils des Treibmittels mindestens zwei zur Turbinenachse symmetrisch angeordnete Stützen vorgesehen sind.
13. Thermische Turbine nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß nur im Bereiche der Hochdruckstufen ein Innengehäuse vorhanden ist, und daß nach der letzten dieser Stufen ein Teil des Treibmittels entnommen und durch den Zwischenraum zwischen dem innern und dem äußern Gehäuse geleitet wird.

Escher Wyss Aktiengesellschaft.

Fig. 1

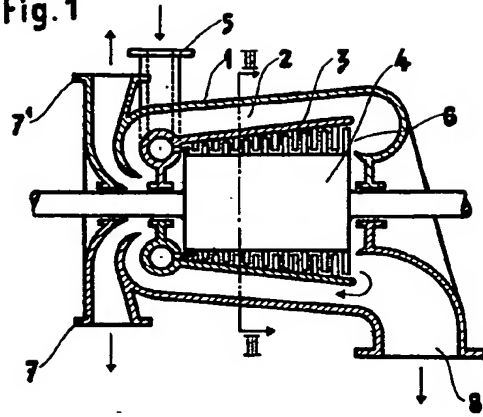


Fig. 2

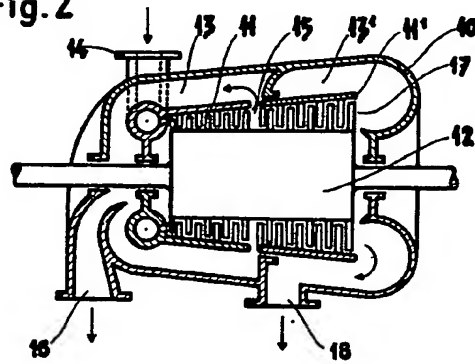


Fig. 3

